

testa

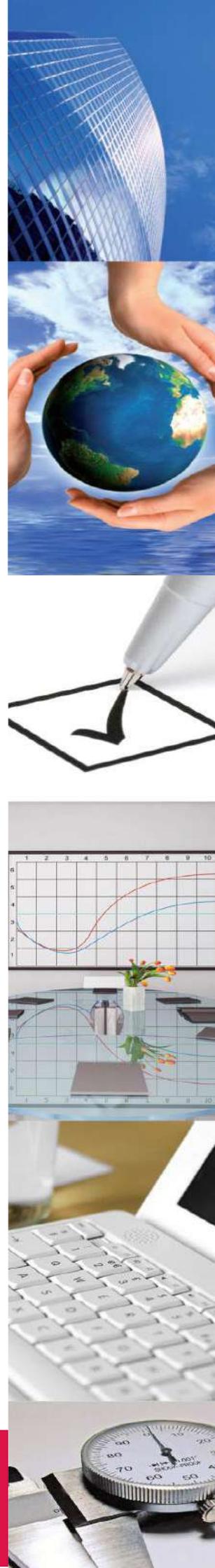
INFORME CUATRIMESTRAL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

PARQUE EÓLICO SAN FRANCISCO DE BORJA

Nombre de la instalación:	PE SAN FRANCISCO DE BORJA
Provincia/s ubicación de la instalación:	ZARAGOZA
Nombre del titular:	SAN FRANCISCO DE BORJA SL
CIF del titular:	A-99515561
Nombre de la empresa de vigilancia:	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
Tipo de EIA:	ORDINARIA
Informe de FASE de:	EXPLOTACIÓN
Periodicidad del informe según DIA:	CUATRIMESTRAL
Año de seguimiento nº:	AÑO 3
Nº de informe y año de seguimiento:	INFORME Nº 2 DEL AÑO 3
Período que recoge el informe:	MAYO 2023 - AGOSTO 2023

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Pza. Madrid 3, 6º Izq. 47001 Valladolid | info@testa.tv | 983 157 972



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 OBJETIVO	3
1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE	3
2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO	6
2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO	6
2.2. UBICACIÓN	6
2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	6
2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO	7
3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN	9
4. METODOLOGÍA	10
4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO	10
4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS	10
4.2.1 Seguimiento de siniestralidad	11
4.2.2 Mortandad estimada	13
4.2.3 Seguimiento de especies vivas	14
4.2.4 Seguimiento de quirópteros	14
4.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA	15
5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO	16
5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	16
5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS	17
5.2.1 Seguimiento de mortandad	17
5.2.2 Tasa de mortandad	18
5.2.3 Mortandad estimada	19
5.2.4 Censo de aves	20
5.3 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS	23
5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE	23
5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN, DRENAJES Y RESTAURACIÓN VEGETAL	23
5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN	24
5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN	24
5.8. CENSOS ESPECÍFICOS DE LAS RAPACES CENSADAS DURANTE EL EsIA	25
6. INCIDENTES	26
7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES	27
8. BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	31
ANEXO I: CENSO DE AVES	
ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
ANEXO III: PLANOS	
ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD	

1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 18 de octubre de 2019, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado “PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO”, promovido por SAN FRANCISCO DE BORJA S.L. Esta Resolución señala en su punto 16 de la Declaración de Impacto Ambiental, en lo relativo a la vigilancia ambiental, que se remitirá *“al órgano sustantivo informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia”*.

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior, a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, que especifica que *“el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”*.

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 7b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

-  Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
-  Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
-  Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento del parque eólico, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental) como en la Resolución del INAGA.

1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del parque eólico “San Francisco de Borja” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado "PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO".*
- *Estudio de impacto ambiental del proyecto de parque eólico "San Francisco de Borja".*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *RD 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*

- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “San Francisco de Borja” es propiedad de SAN FRANCISCO DE BORJA SL, con CIF A-99515561 y domicilio a efecto de notificaciones en la C/ AZNAR MOLINA 2, 21 PLANTA 50002, de ZARAGOZA.

2.2. UBICACIÓN

El Parque Eólico “San Francisco de Borja” se encuentra en los términos municipales de Fréscano y Borja, en Zaragoza. Las distancias de los municipios afectados al aerogenerador más cercano son de 3,2 km a Fréscano, de 4,6 km a Mallén y de 5,6 km a Borja.

El acceso se realiza a través de un vial compartido con el PE La Estanca (además de con los parques eólicos El Campo y Dehesa de Mallén en su tramo inicial), que parte de una rotonda en la circunvalación del núcleo urbano de Mallén aprovechando una vía de acceso a la N-232 desde donde sale un camino rural que tras salvar la AP-68 se dirige directamente al Parque Eólico. A la altura de LE-02 sale un camino acondicionado hacia el sur que da acceso al parque eólico y que se bifurca para dar acceso a SFB-08 a la izquierda; siguiendo a la derecha damos alcance a las posiciones SFB-07 a SFB-03. El acceso a SFB-02 se lleva a cabo a partir de un vial que parte de la subestación El Campo. Existen pequeños ramales desde el vial principal en las posiciones SFB-07, 06 y 05 que nos conducen a las plataformas. El vial es de nueva creación desde SFB- 03 a SFB-05.

2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

En líneas generales el parque eólico se enmarca en la Depresión del Ebro, dentro del sistema de vales, llanos, parameras y muelas que limitan la llanura aluvial del Ebro. Esta zona se caracteriza por la presencia de arcillas y limos rojizos de carácter continental con presencia de calizas subordinadas y yesos con frecuentes episodios terrígenos. Dichos materiales representan facies fluviolacustres, palustres y lacustres evaporíticas de centro de cubeta.

La topografía, poco contrastada, ha favorecido el intensivo uso agrícola dando lugar a un paisaje llano o suavemente ondulado con dominio de cultivos de cereal y leñosas, fundamentalmente vid, olivo y almendro.

Las manchas de vegetación natural quedan relegadas a los taludes donde no se ha podido allanar el terreno para su uso agrícola, constituyéndose fundamentalmente por matorrales xerofíticos, en parte cartografiados como hábitats de interés comunitario con código UE 6220 “Pastizales mediterráneos xerofíticos anuales y vivaces”. También existen algunas pequeñas superficies con pinares de repoblación.

Las características del terreno, con cultivos de cereal de secano, barbechos, pequeñas manchas de vegetación natural y numerosos puntos de agua, da lugar a la presencia de aves esteparias, fundamentalmente alaúdidas o presencia esporádica de ortegas y gangas entre otras. Se observa mayor riqueza en cuanto a presencia de rapaces utilizando la zona como zona de paso, residencia o campeo. La presencia de “La Estanca”, balsa de riego muy naturalizada, incluida en el Inventario de Humedales Singulares de Aragón, además de numerosas balsas de riego, favorece, fundamentalmente en invernada, la presencia de aves acuáticas.

A continuación, se pueden observar los espacios Red Natura 2000 más cercanos a las instalaciones, siendo el más próximo el LIC ES2200042 “Peñadil, Montecillo y Monterrey”, situado a 1,7 km al NW del aerogenerador número 2:

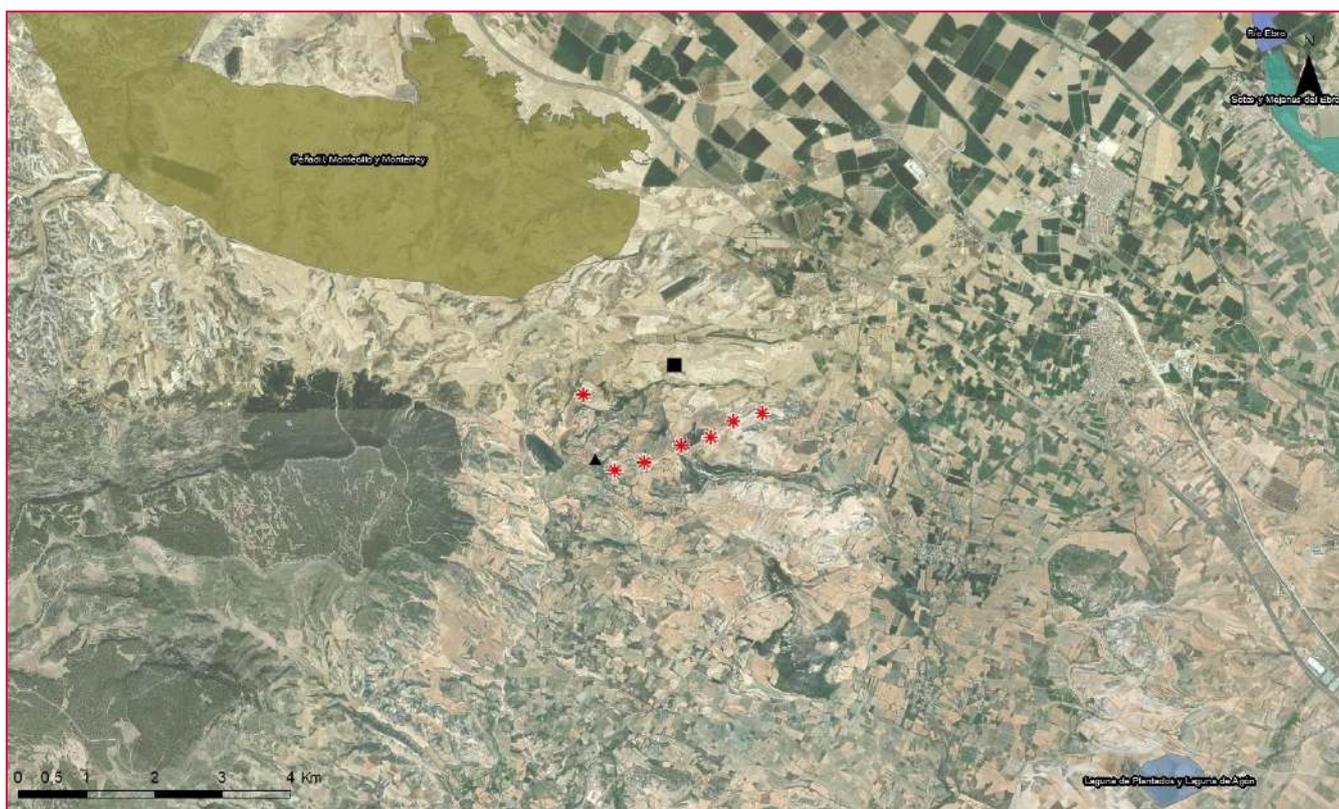


Ilustración 1. Ubicación de espacios protegidos y Red Natura respecto al parque eólico

2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “San Francisco de Borja” cuenta con una potencia instalada total de 23,925 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** Los siete aerogeneradores que configuran el parque eólico son de la marca Acciona AW-132, cinco con una potencia unitaria de 3,465 MW y 2 con una potencia unitaria de 3,3 MW, un diámetro de rotor de 132 m y una altura de buje de 84 m. El sistema de balizamiento

nocturno en la zona superior de la góndola es tipo Media A/Media C. Cuentan con una plataforma de montaje de 2.500 m² aproximadamente, atravesadas por los viales de interconexión siempre que ha sido posible.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
SFB 02	623.381	4.639.375
SFB 03	623.846	4.638.245
SFB 04	624.278	4.638.361
SFB 05	624.824	4.638.621
SFB 06	625.254	4.638.739
SFB 07	625.581	4.638.971
SFB 08	626.010	4.639.090

Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum ETRS89) de los aerogeneradores

- **Subestación:** El Parque eólico cuenta con una subestación de uso compartido con los Parques Eólicos La Estanca, El Campo y Dehesa de Mallén. La subestación, de formas sencillas, queda integrada como una edificación de aspecto rústico acorde con la zona donde se ubica.
- **Línea de evacuación:** De igual manera, la línea de evacuación la comparte conjuntamente con los parques eólicos anteriormente citados. Parte de la Subestación “El Campo” que se localiza entre los aerogeneradores 1 y 2 del P. E. La Estanca y finaliza en la SET “Valcardera”, con una longitud de 15,9 km en el T.M. de Magallón. Su seguimiento se lleva a cabo junto con el del Parque Eólico El Campo.

3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

El estudio previo y presente informe ha sido realizado por la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L., a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

📌 Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI. Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

Ejerce desde 2001 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Ángel Rubio Palomar.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2010 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Fernández Alonso.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Carlos Pérez García.**

Graduado CC Ambientales, Máster en biodiversidad: conservación y evolución

Ejerce desde 2019 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Daniel Maza Romero.**

Ldo. Ciencias Ambientales

Ejerce desde 2019 como técnico en Medioambiente.

📌 Fecha de finalización de informe: **6 de octubre de 2023.**

4. METODOLOGÍA

La realización del **Programa de Vigilancia Ambiental** del Parque Eólico “San Francisco de Borja” se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto y septiembre-diciembre. El presente informe se corresponde con el segundo informe cuatrimestral del año 2023, recogiendo por tanto el periodo de mayo a agosto.

La periodicidad de las visitas es semanal durante los meses de febrero-abril y agosto-noviembre (periodos migratorios), pasando a quincenal el resto de los meses. Durante el período comprendido entre mayo y agosto de 2023 se realizaron diez visitas a las instalaciones.

El calendario de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

DÍA	MAY	JUN	JUL	AGO
1				
2				
3				•
4				
5				
6				
7		•		
8				
9				
10				
11	•			
12				
13				
14			•	
15				
16				•
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23		•		
24	•		•	•
25				
26				
27				
28				
29				
30				•
31				

Tabla 2. Fechas de visitas de seguimiento ambiental a las instalaciones

4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y, dentro de los mamíferos, los quirópteros. Ello se debe a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede

ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortandad estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007).

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el siguiente:

1. Toma de datos “in situ”:
 - fecha y hora del hallazgo;
 - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
 - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado);
 - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones.
3. Aviso a los agentes medioambientales para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados están influidos por dos factores:

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando unos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de cadáveres que no son

detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

Con esta prueba experimental se determina un factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. El **FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

$$FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

- **La intervención de animales carroñeros que se lleven los cadáveres antes de ser detectados.** El método empleado para valorarlo consiste en depositar cadáveres de aves en el campo a fin de estimar la eficacia con que son removidos por los carroñeros. Con esta metodología se determina el factor de corrección de la depredación.

El **tiempo de permanencia media** de un cadáver se calcularía como:

$$tm = \frac{\sum t_i + \sum t'_i}{n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

t_m : valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

t_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)

t'_i : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (segundo test)

n : número de cadáveres depositados

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico “San Francisco de Borja” se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en Zaragoza durante el período estudiado.

Para las especies de mayor tamaño o no acarreables como los buitres leonados (*Gyps fulvus*), el tiempo de permanencia es mayor, pudiéndose detectar en campo durante meses y, en algunos casos, años. Por este motivo no se considera oportuno realizar correcciones sobre estas especies, ya que su permanencia y su mayor visibilidad permiten su hallazgo a lo largo del tiempo en alguna visita del periodo de la vigilancia ambiental.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del INAGA para la recogida de cadáveres localizados durante las jornadas de vigilancia ambiental en los parques eólicos, se instaló un **arcón congelador** para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección. Este arcón se localiza en la SET El Campo y sirve de manera conjunta para los parques eólicos El Campo, San Francisco de Borja, Dehesa de Mallén y La Estanca.



Fotografía 1. Arcón congelador del parque eólico

4.2.2 Mortandad estimada

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos se puede estimar la mortandad del parque eólico. Para ello se ha empleado la siguiente fórmula correctora:

FÓRMULA DE ERICKSON, 2003 Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores revisados.

t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Para el cálculo de **C**, se tienen en cuenta sólo ejemplares acarreables, ya que se considera que los no acarreables permanecen en el terreno y por lo tanto son siempre detectados. Posteriormente, al valor obtenido de la fórmula de Erickson, se añaden los ejemplares no acarreables sin hacerles ningún tipo de corrección, obteniendo así el valor final de la mortandad estimada.

Se ha elegido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% de los aerogeneradores en cada visita.

4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos efectuados consisten en la anotación de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista, así como a través de identificaciones de tipo auditivo a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Los avistamientos se han registrado en un punto de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89-UTMx: 623.847; UTM_y: 4.638.246) desde el cual se observaba todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales.

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se realiza detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado.

Se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0. Las grabaciones se realizan con una frecuencia de muestreo de 256 KHz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 KHz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 KHz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a agosto.

Al igual que sucede con los factores de corrección, los resultados referentes a la quiropteroфаuna se presentan de manera conjunta con los parques eólicos El Campo, Dehesa de Mallén y La Estanca, debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

4.3. SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN IMPLANTADA

Con el objetivo de dar cumplimiento al punto 5 establecido en la DIA, previamente al inicio de la explotación del parque eólico “San Francisco de Borja” se implementaron medidas de innovación e investigación encaminadas a minimizar el riesgo de colisión de aves con las palas de los aerogeneradores.

Estas medidas consisten en el pintado de las palas de los aerogeneradores 2 y 3, con el objetivo de aumentar su visibilidad y reducir el riesgo de colisión por parte de la avifauna presente. Además, se ha colocado el sistema DT Bird en las posiciones SFB-02, SFB-03 y SFB-08.

5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424 denominado “PARQUE EÓLICO "SAN FRANCISCO DE BORJA", TT.MM. BORJA Y FRÉSCANO”, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- Ⓣ Seguimiento de la gestión de residuos.
- Ⓣ Seguimiento de las afecciones a la avifauna y quirópteros.
- Ⓣ Seguimiento de quirópteros.
- Ⓣ Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Ⓣ Seguimiento de la erosión, drenajes y restauración vegetal.
- Ⓣ Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Ⓣ Seguimiento de las medidas de innovación e investigación.
- Ⓣ Censos específicos de las rapaces censadas durante el EslA.

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución que se evaluará la correcta gestión de los residuos generados en el parque, la integración paisajística, la restauración vegetal de las zonas restauradas tras las obras, o detección de posibles zonas en las que se produzcan procesos erosivos debidos a las obras. Así mismo, indica la DIA en su punto 13 que *“En la gestión de los residuos de construcción y demolición, se deberán cumplir las obligaciones establecidas en el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, modificado por el Decreto 117/2009, de 23 de junio y en la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron”*.

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- Identificación de residuos no peligrosos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos. De la misma manera, los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el segundo cuatrimestre no se ha detectado ninguna incidencia en cuanto a residuos, de modo que a fecha del presente informe no hay ningún residuo abandonado o incidente relativo a residuos sin resolver.

Se adjuntan fotografías en el “ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO” donde se puede apreciar el estado del almacén y la correcta segregación de los residuos.

5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA Y QUIRÓPTEROS

La Resolución establece en el punto 16.c que se realizará un “Seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo del Gobierno de Aragón”.

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.

5.2.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se ha detectado **cuatro episodios de mortandad** en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
07/06/23	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	IL	I	Indet.	625.249	4.638.723	21	SW	SFB-06
07/06/23	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IL	I	Adulto	625.242	4.638.742	9	NW	SFB-06
14/07/23	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	I	Adulto	624.198	4.638.376	23	NW	SFB-04
30/08/23	Cernicalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	IL	M	Indet.	624.827	4.638.592	24	SW	SFB-05

Tabla 3. Lista de mortandad en DATUM ETRS89

* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE) y “Vulnerable” (V). Se incluye la categoría “IL” para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Ninguna de las cuatro especies presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni en Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

Se muestra a continuación una tabla con la tendencia de la población de las aves comunes, para aquellas especies que disponen de ello. Los datos se han obtenido del documento “Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo” de SEO-BirdLife, publicado en 2021. Se recogen las tendencias de las aves en primavera del programa SACRE, en período comprendido entre 1998 y 2021, y en invierno del programa SACIN, en período comprendido entre 2008/09 y 2020/21:

ESPECIE	Nº	TENDENCIA	
		PRIMAVERA	INVIERNO
Buitre leonado	1	Incremento moderado	Declive moderado
Cernícalo vulgar	1	Declive moderado	Estable
Milano negro	1	Incremento moderado	-

Tabla 4. Evolución poblacional de las especies siniestradas según SEO/Birdlife

Se observa por tanto que dos especies presentan un incremento moderado y sólo una de las especies presenta tendencia negativa en primavera (declive moderado cernícalo vulgar). Por otro lado, para el **invierno** el buitre leonado presenta una tendencia negativa, un declive moderado, siendo estable para el cernícalo vulgar y sin datos para el milano negro.

5.2.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico “San Francisco de Borja”:

MORTANDAD	
Mortandad Segundo cuatrimestre	4

Tabla 5. Número de colisiones en el parque eólico

La tasa de mortandad en el periodo de referencia en el parque es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 7 en el caso de “San Francisco de Borja”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Segundo cuatrimestre	0,57

Tabla 6. Tasa de mortandad por aerogenerador

5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “San Francisco de Borja” son los siguientes:

Factor de corrección de la búsqueda

Para determinar la eficacia de búsqueda, cada cuatrimestre se realiza un experimento con los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se depositan distintos señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador, detectándose un número variable según el técnico que realizó la prospección. El valor promedio obtenido por los técnicos participantes tras el experimento se calcula del cociente entre el número de señuelos que cada técnico ha conseguido localizar y el total de señuelos ubicados:

- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio segundo cuatrimestre:* $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$

Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de mayo a agosto, se han colocado en diferentes puntos de las instalaciones dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP, dejando por cada equipo restos de cebo de forma secuencial hasta completar un total de diez muestras. Los cebos consistieron en aves accidentadas en infraestructuras viarias, de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Se adjuntan fotografías en el “ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO” con algunas de las observaciones. Los días que tardó cada muestra en desaparecer en el segundo cuatrimestre se presentan en la siguiente tabla:

Muestra nº	Día de desaparición
1	2
2	1
3	0,5
4	0,5
5	1
6	1,5
7	0,5
8	1
9	0,5
10	1

Tabla 7. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la Tabla 7, en este cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en casi todos los casos menor a la periodicidad semanal de las visitas. Por ello, el tiempo de permanencia calculado se considera reducido. Se obtiene el siguiente valor promedio:

Tiempo de permanencia de cadáveres (t_m) = 0,95 días

Para el cálculo de la **mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizan los siguientes valores:

	N	I	C	k	t_m	p
Segundo cuatrimestre	7	11	4	7	0,95	0,70

La fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

M = Mortandad estimada.

N = Número total de aerogeneradores.

I = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

C = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

k = Número de aerogeneradores revisados.

t_m = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

p = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado que daría es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 11 \cdot 4}{7 \cdot 0,95 \cdot 0,70} = \mathbf{66,17 \text{ individuos/cuatrimestre}}$$

La tasa de mortandad estimada expresada **según el número de aerogeneradores** sería de **9,45** individuos por aerogenerador en el segundo cuatrimestre.

5.2.4 Censo de aves

Se han avistado un total de **treinta y seis especies** (ver Anexo I), de las cuales destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el **milano real** como “En Peligro de Extinción”.

En el caso del Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón, se incluye como “En Peligro” el milano real, mientras que aparece como “Vulnerable” la chova piquirroja.

- Milano real: Se han anotado dos registros durante el cuatrimestre de estudio, siendo 2 el

total de los contactos con la especie, tratándose siempre de un individuo solitario. En la jornada el 23 de junio se observa un ejemplar en aerogenerador 7 y en la visita del 14 de julio un ejemplar a más de 100 m del aerogenerador 4 en vuelo de campeo.

- Chova piquirroja: Se ha avistado la especie en una ocasión, visita 16 de agosto, con un total de 2 registros, en el aerogenerador nº 6.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA)**. En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, se establece el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. Dicho catálogo se creó en aplicación de la Ley 4/1989 Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (hoy derogada por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), por la que las especies se podrían incluir en dos categorías de amenaza. Estas categorías son las siguientes:

- En Peligro de Extinción (PE): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Vulnerable (V): Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna (“CAT.REG.”) referida al **Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría “IL”, para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el cuatrimestre, destacando la cogujada común con 36 registros y el 11% del total, seguida de la grajilla occidental y del triguero con el 10% y del buitre leonado con el 9%.



Ilustración 2. Nº de individuos por especie avistados

Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia menor a 50 metros de los aerogeneradores:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 0-10 m	Nº INDIVIDUOS 10-50 m
Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	1	0
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	0	3

Tabla 8. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador <50 metros

Por tanto, una especie (un ejemplar) ha sido detectada a una distancia inferior de 10 metros y otra a menos de 50 metros (3 ejemplares en total).

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura “b”):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	3

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	10
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1

Tabla 9. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron a esta altura un total de 14 vuelos de 3 especies.

En condiciones de riesgo (distancia inferior a 50 metros y con altura “b” al mismo tiempo), se ha registrado un ejemplar de aguilucho en la visita del 7 de junio en el entorno del aerogenerador 3 y tres individuos de buitre leonado el día 23 de junio también en el entorno del aerogenerador 3, correspondiéndose con dos de las especies siniestradas durante el cuatrimestre en el parque eólico.

5.3 SEGUIMIENTO DE QUIRÓPTEROS

Los resultados obtenidos durante el seguimiento y sus conclusiones se presentarán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 3), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023.

5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

La Resolución establece en su punto 15 que *“Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.”*

Se solicita por otra parte en el punto 16.f una *“Verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.”*

Para cumplir este punto, se realizará a lo largo del año una verificación de los niveles de ruido operacionales de la instalación, recogiendo el resultado de dicha medición en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 3).

5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN, DRENAJES Y RESTAURACIÓN VEGETAL

En el punto 10 de la DIA se establece que *“Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación”*. Además, se establece en el punto 16 la obligatoriedad de hacer un *“Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno”*, así como *“de las labores de revegetación y de la evolución de la cubierta vegetal en las zonas afectadas por las obras”*.

Durante el periodo de estudio se ha comprobado el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o **fenómenos erosivos** asociados a infraestructuras del parque eólico. También se ha llevado a cabo la valoración de las condiciones fisiográficas y cromáticas de los terrenos de afección.

A lo largo del periodo evaluado en el presente informe, los sistemas de drenaje se han encontrado en líneas generales limpios, recogiendo el agua de lluvia y evacuándola fuera del parque eólico, no detectándose problemas de encharcamiento graves, salvo algunas pequeñas acumulaciones de agua en las plataformas, aunque de escasa entidad. No se han localizado tampoco **procesos erosivos** como consecuencia de modificaciones en la evacuación natural del agua de lluvia, ni otras **incidencias** en las instalaciones del parque eólico, por lo que no quedan incidencias pendientes de resolver a fecha del presente informe.

Respecto a los trabajos de **restauración vegetal**, los procesos siguen su curso y no se estima necesario realizar más labores de restauración.

5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

En el punto 9 la DIA establece que *“Deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar la presencia en su zona de influencia de aves necrófagas o carroñeras. Si es preciso, será el propio personal del parque eólico quien deba realizar las tareas de retirada de los restos orgánicos. En el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos en las proximidades del parque eólico que pueda suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los agentes de protección de la naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones.”*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.

5.7 SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 4.3, como medidas complementarias de innovación se ha llevado a cabo el pintado del quinto final de las palas de color rojo de los aerogeneradores 2 y 3 para favorecer su visibilidad y disminuir las colisiones.

Además, se ha colocado el sistema DT Bird en las posiciones SFB-02, SFB-03 y SFB-08.

Los resultados obtenidos durante el seguimiento de esta medida se presentarán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 3), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023.

5.8. CENSOS ESPECÍFICOS DE LAS RAPACES CENSADAS DURANTE EL EsIA

La DIA establece en su punto 16.d que *“se deberán realizar censos anuales específicos de las rapaces censadas durante la realización de los trabajos del EIA, específicamente aguilucho lagunero, cernícalo primilla, alimoche común y milano real, con objeto de comparar la evolución de las poblaciones antes y después de la puesta en marcha del parque eólico”*.

Los resultados obtenidos durante la realización de estos censos se presentarán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 3), donde se hace un análisis de los datos anuales del año 2023.

6. INCIDENTES

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “San Francisco de Borja”, más allá de los comentados en cuanto a siniestralidad.

7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final del Programa de Vigilancia Ambiental para el segundo cuatrimestre de 2023 en el parque eólico “San Francisco de Borja” es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera, se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA/500201/01/2019/04424, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- Durante el período de estudio, se han producido **cuatro episodios de siniestralidad** en el parque eólico (0,57 por aerogenerador). La **mortandad estimada** del parque eólico resulta de 66,17 individuos (9,45 por aerogenerador). Datos publicados en distintos estudios citan la tasa de mortalidad por aerogenerador y año entre 0,63 y 10 aves en Estados Unidos (NWCC, 2004). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Vizkaya; Unamuno et al., 2005) y 64,26 en el PE El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001) (Atienza et al., 2008). En este contexto, **el valor detectado en el parque eólico resulta moderado**.
- En el segundo cuatrimestre se han contabilizado **treinta y seis especies**, de las cuales destaca por su estatus conservacionista según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas el **milano real** como “En Peligro de Extinción”. En el caso del Catálogo de Especies Amenazadas, se incluye también como “En Peligro” el milano real y como “Vulnerable” la chova piquirroja.
- En cuanto a número de individuos censados, destacan los números de **cogujada común** con 36 registros y el 11% del total, seguida de la grajilla occidental y del triguero con el 10% y del buitre leonado con el 9%.
- En condiciones de **vuelo** con riesgo (distancia inferior a 50 metros y con altura “b” al mismo tiempo) se ha registrado un ejemplar de aguilucho en el entorno del aerogenerador 3 y tres individuos de buitre leonado también en el entorno del aerogenerador 3, correspondiéndose ambas especies con las siniestradas durante el cuatrimestre en el parque eólico.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, durante el segundo cuatrimestre no se ha detectado ninguna incidencia, de modo que a fecha del presente informe no hay ningún residuo abandonado o incidente relativo a residuos sin resolver.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, a lo largo del cuatrimestre tampoco se ha detectado ninguna incidencia.
- Se continúa utilizando el **arcón congelador** para los siniestros encontrados en el parque, de manera conjunta para los parques eólicos El Campo, San Francisco de Borja, Dehesa de Mallén y La Estanca.

- Los procesos de **restauración vegetal** siguen su curso y no se estima necesario realizar más labores de restauración.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- Los **resultados** correspondientes a los apartados “5.3 Seguimiento de quirópteros”, “5.4 Seguimiento de la calidad sonora del aire”, “5.7 Seguimiento de las medidas de innovación e investigación” y “5.8 Censos específicos de las rapaces censadas durante el EslA”, sus conclusiones y la puesta en común de los resultados de los planes de vigilancia son los parques eólicos "El Campo", "La Estanca" y "Dehesa de Mallén", así como sus infraestructuras de evacuación (punto 16.a de la DIA), se incluirán en el tercer informe cuatrimestral del presente año (informe nº 3 del año 3) donde se realiza un análisis de los datos de todo el ciclo anual.

8. BIBLIOGRAFÍA

Allué, J.L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999. *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.

Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.

Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008. Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.

CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007. *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.

CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007. *Environmental Impacts of Wind Energy Projects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.

Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003. *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report*, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

Escandell, V. 2005. **Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004.** Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.

Gauthreaux, S.A. (1996) Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.

Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003. *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Project, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.

Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004. Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, Nº 139.

Lekuona, J.M. 2001. Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.

Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

NWCC. 2004. *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org

Orloff, S. & A. Flannery. 1992. *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

Palomo, J. & Gisbert, J., 2008. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

Rivas-Martínez, S., 1987. Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Schwartz, S.S. (Ed.). 2004. *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004. *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

Tellería, J.L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

Unamuno, J.M. et al. 2005. Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

Winkelman, J.E. 1989. Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXOS

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT. REG	CNEA
1	Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	2		IL
2	Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	6		IL
3	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	1		IL
4	Aguilucho lagunero	<i>Circus aeruginosus</i>	19		IL
5	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	3	IL	
6	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	29		IL
7	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	3		IL
8	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	24		IL
9	Carbonero común	<i>Parus major</i>	6		IL
10	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	8		IL
11	Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>	2	VU	IL
12	Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	5	IL	IL
13	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	36		IL
14	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	4		IL
15	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1		IL
16	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	6		IL
17	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	1		IL
18	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	6		
19	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	3		IL
20	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	18		IL
21	Grajilla occidental	<i>Corvus monedula</i>	33		
22	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	25	IL	
23	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	3		IL
24	Milano real	<i>Milvus milvus</i>	2	EP	PE
25	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	4		IL
26	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	2		

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT. REG	CNEA
27	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	22	IL	
28	Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1		IL
29	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	4		IL
30	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	2		IL
31	Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens</i>	4		IL
32	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	32	IL	
33	Urraca	<i>Pica pica</i>	1		
34	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	12		IL
35	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	4	IL	
36	Zarcero políglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	2		IL

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía 1: Visibilidad del parque



Fotografías 2 y 3: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite. Pintado de palas



Fotografías 4 y 5: Señalización de las torres de los aerogeneradores



Fotografías 6 a 9: Pistas y viales



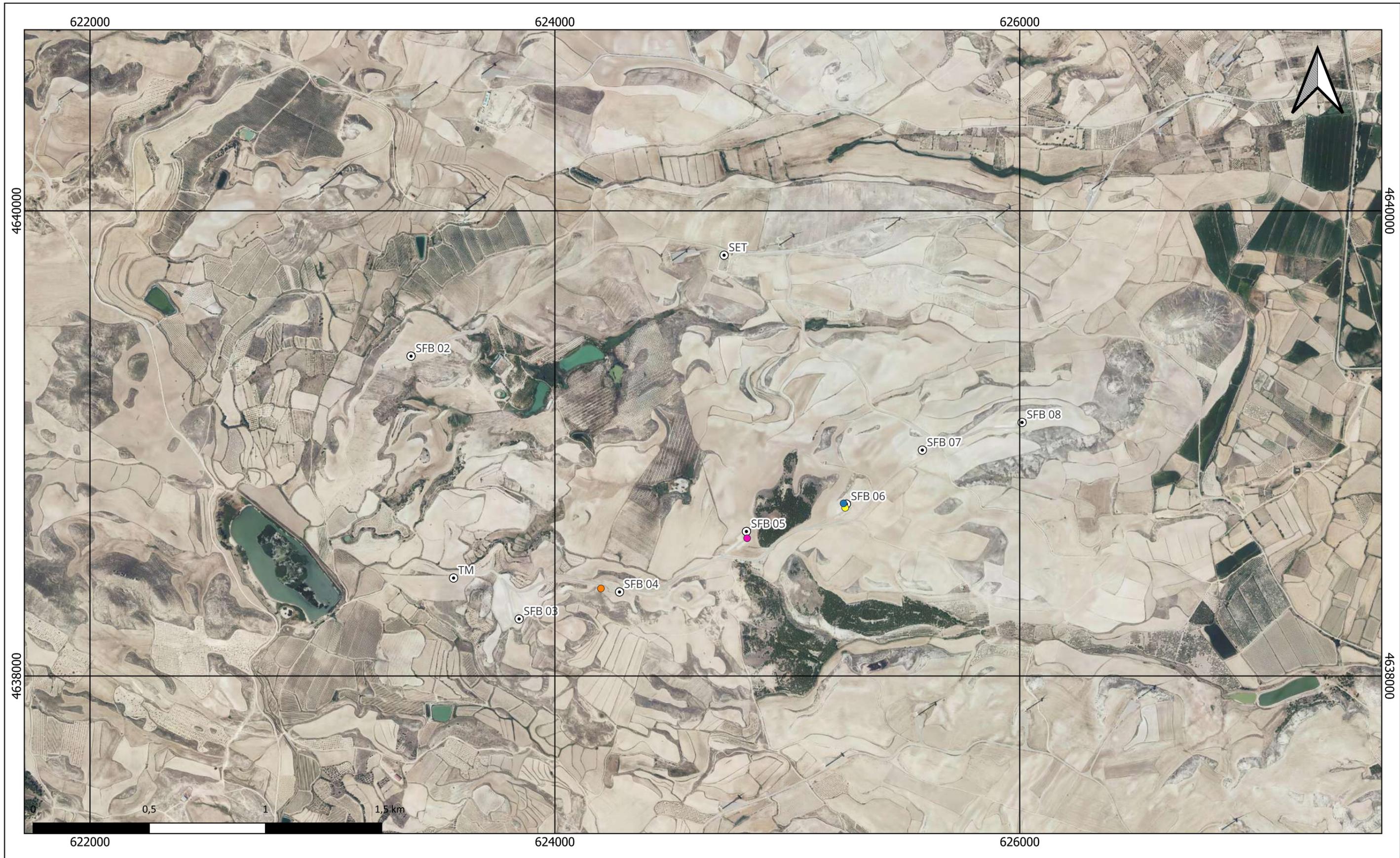
Fotografía 10: Cartel informativo



Fotografías 11 a 14: Almacenamiento de residuos

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO III: PLANOS



Promotor: 

Equipo redactor: 

PROYECTO: **Plan de Vigilancia Ambiental
PE San Francisco de Borja**

MAPA: **Plano de Siniestralidad
Segundo cuatrimestre**

Nº: **01**

LEYENDA

- ⊙ Aerogenerador
- Cernícalo vulgar
- Aguilucho lagunero
- Milano negro
- Buitre leonado

ESCALA:	FECHA:
1: 15.000	Octubre 2023
SISTEMA DE REFERENCIA	
DATUM: ETRS89; UTM: 30N	

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 7/6/23/ HORA REGISTRO: 13:25
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	CODIGO: SFB-10
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Aguilucho lagunero (<i>Circus aeruginosus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero y fresco.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-06 Distancia (m): 21 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 625249 4638723
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 7/6/23/ HORA REGISTRO: 13:35
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente	CODIGO: SFB-11

TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Milano negro (<i>Milvus migrans</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver fresco y entero.	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: SFB-06
Distancia (m): 9 m
Orientación: Noroeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma del aerogenerador.

COORDENADAS UTM
ETRS89-Huso 30 625242 4638742

OBSERVACIONES:

FOTOGRAFIA DE DETALLE**FOTOGRAFIA PANORAMICA**

DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 14/07/2023 HORA REGISTRO: 11:35
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-12
TECNICO DEL HALLAZGO: Ángel Rubio Palomar	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO FRACCIONADO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Seccionado por la mitad, no fresco.	CAT.REGIONAL: -

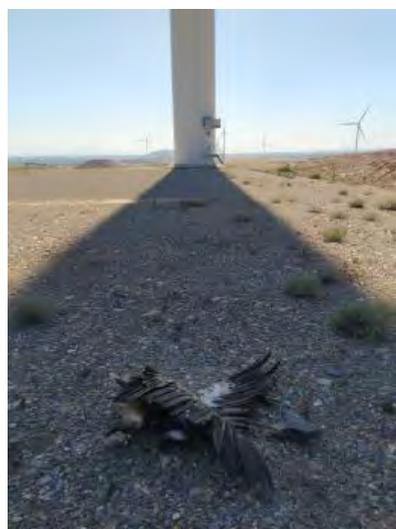
LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-04 Distancia (m): 23 m Orientación: Noroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Cultivo	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 624198 4638376
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA



DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: San Francisco de Borja	FECHA REGISTRO: 30/8/23/ HORA REGISTRO: 10:13
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: SFB-13
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Cernícalo vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero	CAT.REGIONAL: -

LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: SFB-05 Distancia (m): 24 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 624827 4638592
OBSERVACIONES:	

FOTOGRAFIA DE DETALLE



FOTOGRAFÍA PANORAMICA

